

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ УЧАСТКОВ РАЗВИТИЯ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ В ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

К. С. Тесленок, С. А. Тесленок, Н. М. Фомин

*Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет имени Н. П. Огарева, г. Саранск, Российская Федерация*

Рассмотрены возможности применения геоинформационных технологий для создания карты эрозии почв на территории Республики Мордовия на основе модели экспозиции склонов. Результаты были проанализированы и использованы для подробного изучения экологически неблагоприятных и опасных природных процессов данной территории.

Неблагоприятные и опасные природные процессы – это явления природы, которые вызывают экстремальные ситуации, нарушают нормальную жизнедеятельность людей, работу объектов инфраструктуры и наносят огромный ущерб экономике государства. К ним, наряду с землетрясениями, извержениями вулканов, обвалами, селевыми потоками, оползнями, снежными заносами, засухами, ураганами, бурями, наводнениями, относится эрозия почв.

Главную роль возникновения и развития эрозионных процессов играют особенности рельефа производственно-хозяйственных систем. Он в значительной степени обуславливает микроклиматические черты, характер распределения и специфику конфигурации гидрографической сети, почвенного и растительного покрова, экологические условия, специфику антропогенного освоения и преобразования исходного ландшафта. Основой комплексных системных исследований рельефа, включающих получение и изучение его морфометрических показателей, являются технологии географических информационных систем (ГИС) [1].

Геоинформационно-картографическое моделирование неблагоприятных процессов и явлений, влияющих на состояние земельных ресурсов производственно-хозяйственных систем, обеспечение организации и осуществления их мониторинга, заключается в установлении и оценке потенциальных районов проявления и степени развития, прогнозировании возможных последствий, определении стратегии и тактики их ликвидации и базируется на анализе цифровых моделей рельефа (ЦМР). Последние получают в процессе цифрового моделирования рельефа (также ЦМР). Именно на этой основе целесообразно принятие управленческих решений по планированию деятельности сельскохозяйственных предприятий, административных органов и подразделений Министерства сельского хозяйства и системы мероприятий по управлению земельными ресурсами региона [2].

Материалами для построения ЦМР послужили данные, полученные с топографических карт, на территорию Республики Мордовия масштаба 1 : 200 000. Затем на основе ЦМР, полученных с использованием возможностей ГИС ArcGIS, с помощью модуля 3D Analyst создавались поэлементные геоинформационно-картографические модели морфометрических параметров рельефа, одной из которых является модель экспозиции склонов (рис. 1).

Морфометрические параметры имеют важное значение не только в процессе изучения рельефа, но и при предотвращении экологически неблагоприятных и опасных природных процессов в производственно-хозяйственных системах. Экспозиция – это направление максимальной степени изменения в z-значении из каждой

ячейки на растровой поверхности. Она выражается положительными значениями градусов от 0 до 359,9, измеряемыми по часовой стрелке от направления на север. Значения экспозиции склонов позволяют определить, какие склоны получают большее количество солнечной радиации, что в летнее время существенно повышает риск возникновения засухи. От экспозиции склона зависит не только уровень радиации, но и зимнее распределение снега и скорость ветра.

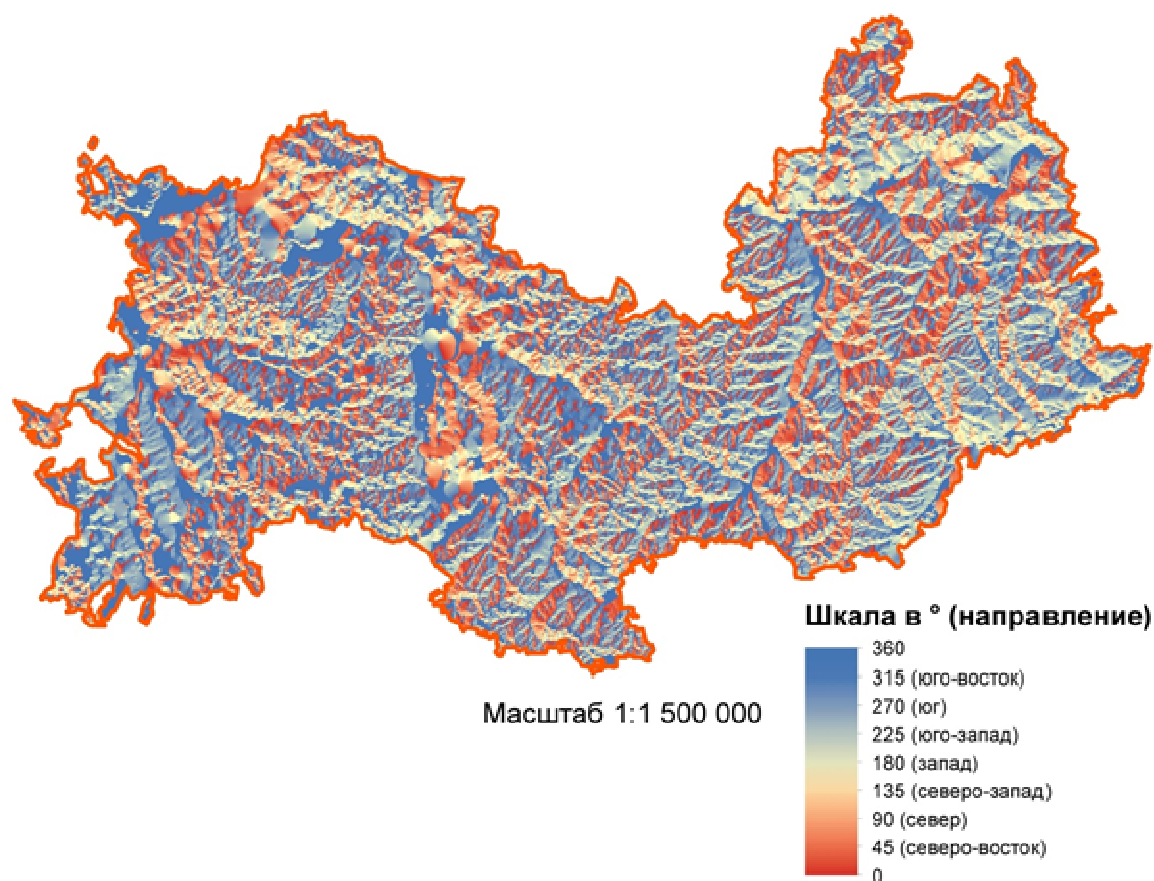


Рис. 1. Модель экспозиции склонов

На основе модели экспозиции склонов была построена карта потенциальных участков развития водной эрозии почв в пределах производственно-хозяйственных систем Республики Мордовия (рис. 2).

Изначальные значения модели экспозиции склонов были разделены на восемь классов, соответствующих восьми румбам – направлениям основных и промежуточных сторон света, интервал между которыми составляет 45°.

Карта потенциальных участков развития водной эрозии почв создавалась на основе переклассификации (реклассификации) данных. Учитывая, что развитие процессов водной эрозии почв в ландшафтно-экологических условиях Республики Мордовия происходит преимущественно в весенний период в результате интенсивного снеготаяния, северные и северо-восточные склоны были согласно экспертным оценкам отнесены к минимально подверженным водной эрозии почв, западные и северо-западные склоны – к средне, а южные, юго-западные и юго-восточные – максимально. Результатом переклассификации является новая геоинформационно-картографическая

модель, содержащая три класса склонов – минимально, средне и максимально подверженных эрозии почв (см. рис. 2).

При этом минимально подвержены эрозии почв северные склоны (42,6 %), в средней степени – западные (26,8 %), максимально – южные (30,6 %). Карта может быть использована для оценки эрозионной опасности различных территорий в пределах производственно-хозяйственных систем и планирования объемов, видов и мест приложения противоэрозионных мероприятий.

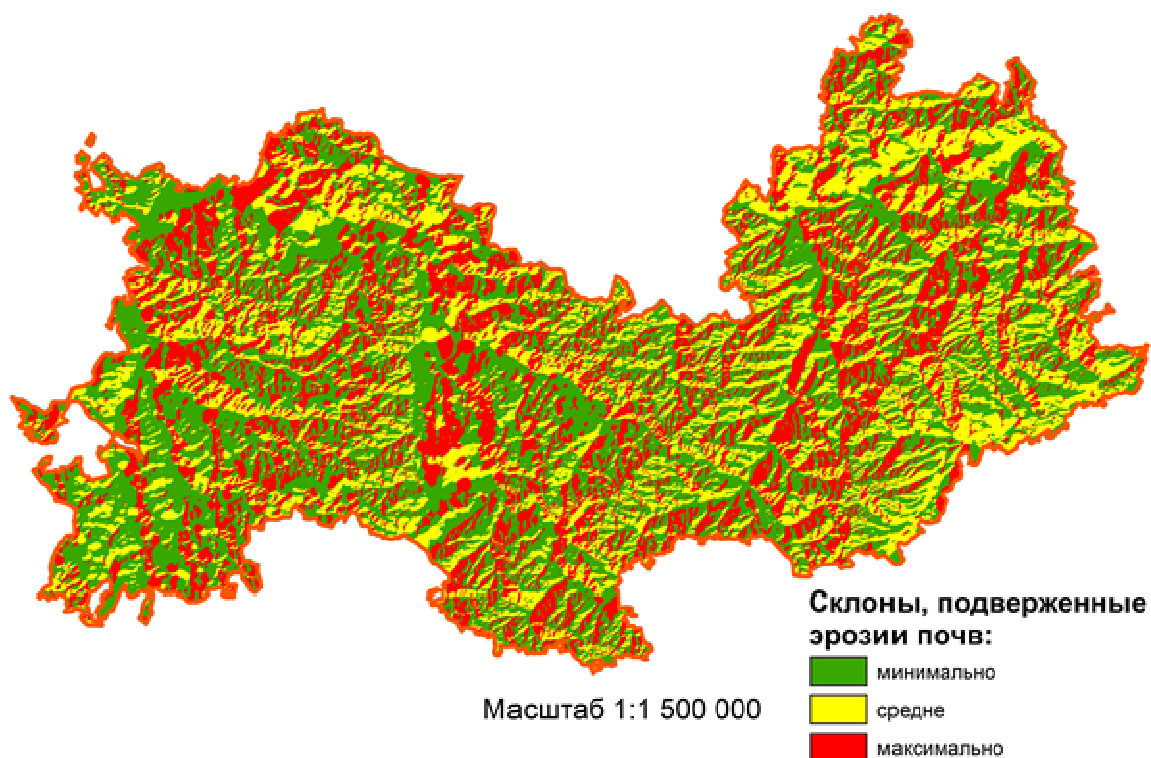


Рис. 2. Карта потенциальных участков развития водной эрозии почв

Цифровая модель рельефа является важной моделирующей функцией в ГИС, так как она дает возможность решить задачи построения модели рельефа и ее практического использования. Построенные цифровые модели и производные карты территории Республики Мордовия можно применять для решения множества прикладных задач. Кроме того, ЦМР широко используются для визуализации территории в виде трехмерных изображений, тем самым предоставляя широкие возможности для построения виртуальных моделей местности.

Выполнено при поддержке РФФИ (проект № 19-05-00066).

Литература

1. Тесленок, С. А. 3D моделирование рельефа Республики Мордовия / С. А. Тесленок, А. А. Чендырев, К. С. Тесленок // Геоинформационное картографирование в регионах России : материалы V Всерос. науч.-практ. конф., Воронеж, 19–22 сент. 2013 г. – Воронеж : Цифровая полиграфия, 2013. – С. 161–166.
2. Тесленок, К. С. Возможности использования цифровых моделей рельефа в управлении земельными ресурсами региона / К. С. Тесленок, С. А. Тесленок // ИнтерКарто. ИнтерГИС : материалы Междунар. конф. – 2014. – Т. 20. – С. 358–370. – Режим доступа: <https://doi.org/10.24057/2414-9179-2014-1-20-358-370>.